

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

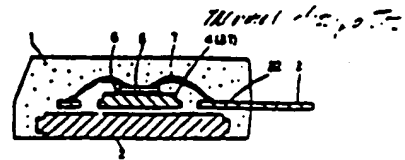
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

JP 361039555 A  
FEB 1986

(54) RESIN SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE WITH HEAT SINK  
(11) 61-39555 (A) (45) 25.2.1986 (21) JP  
(23) Appl. No. 59-158860 (22) 31.7.1984  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO(1)  
(51) Int. Cl. H01L23/36

**PURPOSE:** To extend the life of titled device by a method wherein a semiconductor loading part is formed thicker than average thickness of lead frame to improve the radiating capacity while reducing especially transient heat resistance and restraining temperature rise in case of switching operations.

**CONSTITUTION:** A semiconductor loading part 4 to be a bed 31 of lead frame is formed thicker than average thickness of lead frames 3. Then a semiconductor element pellet 5 is mounted on the semiconductor loading part 4 through the intermediary of a bonding member 6 such as solder etc. and then an electrode on the pellet 5 is connected to an inner lead of lead frame 3 by a metallic fine wire 7. Later a heat sink 2 is placed below a cavity of a transfer mold metal die and then the lead frame 3 is placed to be resin-formed. Finally the space between the semiconductor loading part 4 and the heat sink 2 is filled with thermoconductive epoxy sealing resin 1.



257  
796

① 日本国特許庁(JP)

② 特許出願公開

③ 公開特許公報(A)

昭61-39555

④ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 23/36

特許記号

庁内整理番号

6516-5F

⑤ 公開 昭和61年(1986)2月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 放熱板付樹脂封止形半導体装置

⑦ 特 願 昭59-158860

⑧ 出 願 昭59(1984)7月31日

⑨ 発 明 者 加 藤 俊 博 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑩ 発 明 者 小 島 伸 次 郎 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑪ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑫ 代 理 人 弁 理 士 諸 田 英 二

#### 明 説 明

#### 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止形半導体装置

#### 2. 特許請求の範囲

1. 基板又は樹脂の半導体素子パレットと、該パレットを固定するための半導体搭載部と、該半導体搭載部を具備する樹脂成型リードフレームと、該パレットと該リードフレームとを固定するための金具部と、上面が該リードフレームの下面と所定の距離をへだてて形成するように配置した放熱板と、該距離を充填しかつ該放熱板下面が露出するようにトランスファ樹脂封止する樹脂性樹脂とにより構成される放熱板付樹脂封止形半導体装置において、該半導体搭載部の肉厚を該リードフレームの平均肉厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付樹脂封止形半導体装置。

2. 半導体搭載部がリードフレームのベッド部であって、該リードフレームの他の部分と肉厚の異なる部材を用いたものである特許

請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

3. 半導体搭載部がリードフレームのベッド部と放熱板との重合部よりなる特許請求の範囲第1項記載の放熱板付樹脂封止形半導体装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### 〔発明の技術分野〕

本発明は、電力用半導体素子などを搭載しこれと絶縁された放熱板を有する放熱板付樹脂封止形半導体装置に関するもので、例えば電動機駆動制御用パワートランジスタアレイなどに適用される。

##### 〔発明の技術分野〕

半導体素子と放熱板とが絶縁されている形式の放熱板付樹脂封止形半導体装置の最近の従来例(特願昭59-25198号)について以下図面にもとよぎ説明する。図4図は上記半導体装置の外観平面図(本発明に用いるものも外観は同じである)であり、1は封止樹脂、2は樹脂だけでなく外観に現れている放熱板、3はリード部だけが外観に現

ているリードフレームである。第5図は放熱板2の平面図である。放熱板2はアルミニウム合金板から打抜加工して得られたものである。放熱板2と基板との密着を向上させるために基板に埋め込まれる刃(第4図参照)には板厚が異なるように並し25及び26が、また基板との界面にあたる上面に図27が形成されている。放熱板がアルミニウムであるとアルミニウムの熱膨張係数(22.6×10<sup>-6</sup>/°C)は基板のそれ(24×10<sup>-6</sup>/°C)に近いので防止部の放熱板の厚さはほとんど均一にならないので上記の並し25及び26並びに図27を設けなくてもよいが、両合金板の場合には基板との熱膨張係数差が大きいのでこの並し及び図等の工夫が大切である。第6図はリードフレーム3の平面図でありリードフレーム3は基板の半導体素子パレットを保持するベッド部31とリード部32とフレーム部33とからなっている。リードフレーム3は両合金板を打抜加工して得られ両面は均一である。

第7図はこの装置の放熱板付基板防止部を

示したものである。図4図IV-IV線に於ける断面図を示したものである。図中に於いて6は、半導体素子パレット5(以下パレット5と略する)とリードフレームベッド部31とを保持する図の部、7はパレット5とリードフレームリード部32とを保持する合金部、そして防止部1は放熱板2の一面が突出するようにトランスファ形成されている。

#### (装置の作用)

上記の装置の半導体装置では放熱性を悪化させる加工部をなくすることができて安定な放熱特性が得られるが、放熱部の厚で十分満足できるものでなくさらに放熱性の改善が望まれる。特に放熱部を低減し、スイッチング動作時の放熱上昇を抑えることにより圧力変化をはかることが重要な課題となっている。

#### (発明の目的)

本発明の目的は、従来の半導体装置に比し放熱性を向上し、特に放熱部を低減し、スイッチング動作に適合した新規な構造の放熱板付

基板防止部を設け提供することにある。

#### (発明の要旨)

半導体素子パレットと放熱板が貼着されている放熱板付基板防止部半導体装置において放熱部を低減する有効な手段の一つは、半導体装置部(リードフレームのベッド部を含む)の熱容量を増加することである。それ故半導体装置部は大きければ大きいほど放熱特性は向上する。しかしながら上記半導体装置の形状寸法は、電気的放熱特性のみならず封入構造等を総合して決定されたものである。したがってこれらの条件を考慮した結果、本発明はリードフレームの半導体装置部の前面面積当たりの熱容量を該リードフレームのその他の部分の前面面積当たりの熱容量より大きくするという考えに基いておこなわれた。

すなわち本発明は、特許請求の範囲に記載したように、半導体素子と放熱板が貼着されている放熱板付基板防止部半導体装置において、半導体装置部の厚をリードフレームの厚より厚くしたことを特徴とする放熱板付基板防止部半導体

装置である。

この発明の望ましい実施態様は、リードフレームのベッド部そのものを半導体装置部とするとともに、ベッド部の厚をリードフレームのその他の部分の厚より厚くし、ベッド部を含むリードフレームは同一厚よりつくられる上記半導体装置である。また他の望ましい実施態様は半導体装置部をリードフレームのベッド部と放熱板との組合せとし、半導体装置部の厚をリードフレームのその他の部分の厚より厚くした上記半導体装置である。以上のように半導体装置部の厚を増加することにより従来の比に半導体装置部の熱容量を増加することができ放熱部を低減することが可能となった。

なお半導体装置部の下面は下面と放熱板上面との間の熱伝導率により、また半導体装置部の上面は防止部の高さおよび半導体素子パレットとリードフレームとを保持する合金部がパレットに接しやすくなること等によりその位置が決められる。半導体装置部の厚は上記の条件

により一定値以内に制限される。

〔発明の実施例〕

以下本発明の一実施例につき図面にもとずき説明する。本発明による放熱板付断熱防止形半導体装置の外観平面図および放熱板は、図4図および図5図に示す従来の半導体装置の外観平面図および放熱板とそれぞれ異しく、また本発明に使用されるリードフレームは半導体搭載部(ベッド部31)を軸に図6図に示す従来のリードフレームとは異なる。なお図1図ないし図6図において図符号で示したものはそれぞれ同一部分であらう。図1図は、本発明の放熱板付断熱防止形半導体装置について図4図のIV-IV線に於ける大断断面である。この実施例においては半導体搭載部4はリードフレームのベッド部31と同一であり肉厚は約(1.0~3.0)mmとなっている。ベッド部31及び配置するベッド部31には設けられるインターリード部のごく一部とを除くその他のリード部の肉厚は約(0.4~0.8)mmであり、したがって半導体搭載部4の肉厚はリードフレ-

ームの平均肉厚より厚くなっている。リードフレームは銅合金粉末を圧縮加工して作られるが、あらかじめベッド部に配置する部分の合金粉末の肉厚とその他の部分の肉厚とを前記のとおりとした銅合金粉末の成形機が使用される。半導体素子ペレット5は半導体の接合部材6を介して半導体は図部4上に取付けられている。また合金部材7(アルミニウム粉又は金粉等)で上記ペレット5上の電極(指示せず)とリードフレーム3のインターリード部とが接合されている。その放熱板2をトランスファモールド成型のキャビティ下部に配置したのち、上記リードフレーム3をモールド型上に設置し、トランスファモールド成型される。この時、半導体搭載部4と放熱板2の間にも高熱伝導性エポキシ樹脂層1が充填される。

上記のようにこの実施例では半導体搭載部4はリードフレームベッド部31と同じであり、ベッド部31とその他のリード部は同一部材(銅合金粉末)よりつくられ、肉厚はベッド部31が厚く

なっているのに放熱板としての効果を出すことができ、本発明の望ましい実施態様(特許請求の範囲第2項記載)である。図2図は本発明の他の実施例である。図1図とは半導体搭載部4の配置の使い方が異なっていて、半導体素子ペレット5と合金部材7の組立工程に損失がある。しかしながら放熱効果は図1図の装置と図2図の装置とは異なる。図3図に望ましい実施態様の他の一つ(特許請求の範囲第3項記載)を示す。図示の如く半導体搭載部4はリードフレームのベッド部31に半導体の接合部材62を介して放熱板8を配置した直交型である。半導体素子ペレット5は半導体の接合部材61により放熱板8上にマウントされる。リードフレームのベッド部31とベッド部以外のリード部分の肉厚は同一である。本実施例では従来のものに於ける放熱板を前記しただけ放熱板が追加しており、図1図または図2図に示した装置と同等な放熱効果を得ることができ、放熱板8の材質としてはCu、W、Mo、

Cv-Cおよびそれらの合金を用いることができる。合金部材62は一般に半導体を用いるが断熱、圧接等により接合すれば合金部材62を省くことも可能である。また放熱板8はリードフレームのベッド部下面に接合しても同様な効果が得られる。

〔発明の効果〕

図1図に示す本発明による放熱板付断熱防止形半導体装置の断面放熱抵抗を測定したところ従来のものの約1/2にすることができた。

断面放熱抵抗(R<sub>ssm</sub>)は一般に次式で表される。

$$R_{ssm} = R_{ss} (1 - e^{-1/T_s}) \quad [T/W]$$

R<sub>ss</sub>は定常状態における半導体素子内の放熱部より放熱板2までの内部熱抵抗であり、T<sub>s</sub>はその熱伝達係数である。封止樹脂の熱伝導率λ=60×10<sup>-3</sup> cal/cm・sec、で、半導体搭載部と放熱板との間の接合部材6の厚さ=0.6mmであって、

1=100sec: (正式例) の時の R 値を算出した結果、 $R \text{ (sec)} = 17/W$  (W=重量で質量は約 27/W) であった。

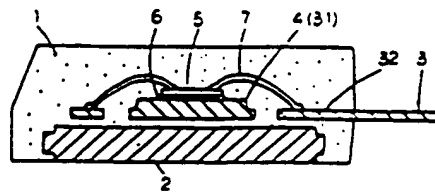
以上のごとく耐熱抵抗性をかさえたことによりスイッチング性能の寿命を延長することができた。

#### 4. 図面の簡単な説明

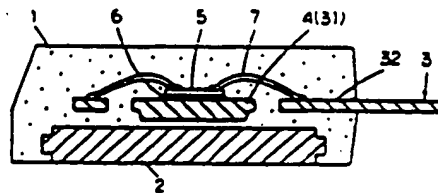
第1図ないし第3図は本発明による耐熱板付閉止形半導体装置の3つの実施例を示したもので、それぞれ第4図のIV-IV線に相当する断面図、第4図ないし第6図は本発明の実施例と従来例に異なる耐熱板付閉止形半導体装置の断面図、耐熱板半導体およびリードフレーム半導体、第7図は従来例の耐熱板付閉止形半導体装置のIV-IV線(第4図参照)に相当する断面図である。

1…閉止板、2…耐熱板、3…リードフレーム、31…リードフレームパッド部、4…半導体基板、5…半導体電子ペレット、7…金属箔、6…耐熱板、61…耐熱板、62…耐熱板、81/4…31/4

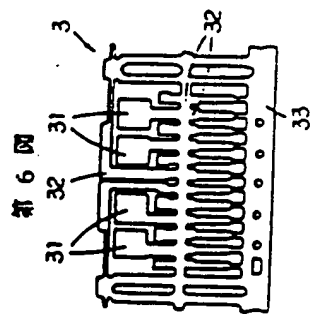
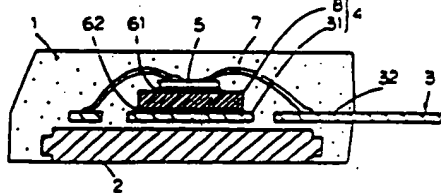
第1図



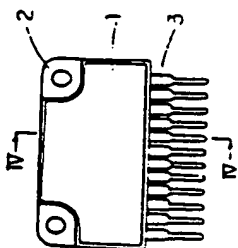
第2図



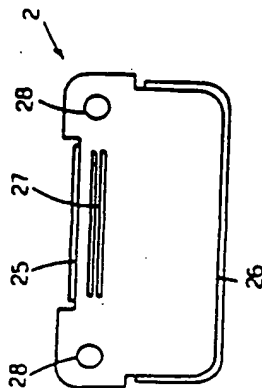
第3図



第4図



第5図



第7図

